



3500.017766

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
Ichiro KATAOKA, et al.)	
	:	Group Art Unit: 1745
Application No.: 10/731,476)	
	:	
Filed: December 10, 2003)	
	:	
For: METHOD OF PRODUCING)	
SOLAR CELL MODULE	:	May 11, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

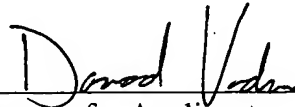
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

Japan 2002-361707, filed December 13, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Damond E. Vadnais
Registration No. 52,310

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200
DEV/vc

DC_MAIN 165240v1

03500.017766 Fo 17766
Appln. No. 10/731,476
Filing Date: December 10, 2003 US/O
Applicant: Ichiro Kataoka, et al.

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 3 日
Date of Application:

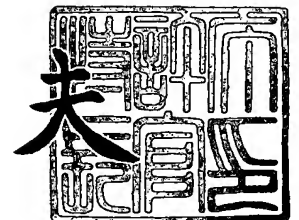
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 1 7 0 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 1 7 0 7]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 7 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 225912

【提出日】 平成14年12月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 太陽電池モジュールのラミネート方法

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 片岡 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 塩塚 秀則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 高林 明治

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100110870

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 芳広

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0101029

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュールのラミネート方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の温度に加熱保持された載置盤上に、光起電力素子群と封止部材とからなる被ラミネート体を載置し、該被ラミネート体を押圧手段により押圧して加熱圧着する太陽電池モジュールのラミネート方法において、

板状部材の上に被ラミネート体を載置する工程と、

被ラミネート体を板状部材とともに載置盤上に搬入する工程と、

押圧手段により被ラミネート体を押圧して加熱圧着する工程と、

押圧手段を被ラミネート体より離間させて、被ラミネート体を板状部材とともに載置盤上から搬出する工程と、

被ラミネート体を板状部材から分離する工程とを有することを特徴とする太陽電池モジュールのラミネート方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光起電力素子を封止部材で封止して保護する太陽電池モジュールのラミネート方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

太陽電池モジュールには光起電力素子として、結晶シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、アモルファスシリコン、化合物半導体などを用いた様々なタイプがある。しかしながら、これらの光起電力素子は、そのままでは屋外の過酷な環境下での使用に耐えることができない。それは、光起電力素子そのものが腐食を受けやすく、また外部からの衝撃などで容易に破損するからである。

【0003】

そこで、光起電力素子を封止部材で覆い保護する必要がある。最も一般的には、封止材樹脂を介して、光起電力素子をガラスなどの表面部材と、フッ素樹脂フィルム等の耐候性のある裏面部材とで挟持し、ラミネートするという方法が採ら

れる。ガラスは耐候性に優れ、湿気も通さないため、半導体である光起電力素子を被覆する部材としては最も優れているものの一つである。そのため、太陽電池モジュールの殆どが受光面側の表面部材にガラスを用いている。

【0004】

一方、ガラス被覆は、1) 重い、2) 曲げられない、3) 衝撃に弱い、4) コスト高になる、という問題点を有しており、これでは薄膜太陽電池の場合、軽量・耐衝撃性・フレキシブルという利点を生かすことができない。

【0005】

そこで、従来から表面部材としてフッ素樹脂フィルム等の透明なフッ化物重合体薄膜を用いることによって、薄膜太陽電池の特徴を生かした軽くてフレキシブル性を有する太陽電池モジュールも提案されてきた。

【0006】

ところで、このような太陽電池モジュールを作製するためには、直列ないしは並列に接続した光起電力素子群を封止部材でラミネートする装置が用いられる。このような装置は、例えば、ダイアフラムによって仕切られた上チャンバと下チャンバとからなるチャンバ部を備えた所謂二重真空室方式のラミネート装置であり、特許文献1の「ラミネート装置」や、特許文献2の「太陽電池モジュールのラミネータ及びラミネート法」や、特許文献3の「太陽電池モジュールの封止方法」などに開示されている。

【0007】

これらの文献に開示されたラミネート装置は、下方に向かって膨張自在なダイアフラムを備えた上チャンバと、ヒータ盤を備えた下チャンバとを有し、上チャンバと下チャンバとが開閉自在に設けられている。そして、下チャンバに設けられたヒータ盤に被ラミネート体を載置した状態で上チャンバと下チャンバとを減圧し、被ラミネート体を加熱して、上チャンバに大気を導入することにより、被ラミネート体をヒータ盤の上面とダイアフラムとの間で挟圧してラミネートする構成になっている。

【0008】

図4は、従来の二重真空室方式によるラミネーターの一例を示す模式図である

。図4において、201は下チャンバ、202は上チャンバ、203はダイアフラム、204は載置盤、205はヒーター、206及び207は排気口、208はＯリング、209は被ラミネート体である。

【0009】

この種の装置を用いた太陽電池モジュールのラミネート方法は以下の工程で行われる。まず、下チャンバ201の載置盤204上に被ラミネート体209を載置し、下チャンバ201上に上チャンバ202を載せる。次に、上チャンバ202及び下チャンバ201をととも排気し、下チャンバ201を排気したまま上チャンバ202を大気圧に戻して、被ラミネート体209をダイアフラム203にて圧着する。そして、ヒーター205の加熱によって被ラミネート体209を加熱接着するものである。

【0010】

また、一重真空室方式によっても太陽電池モジュールを製造することができる。一重真空室方式とは二重真空室方式の上チャンバがないもので、特許文献4の「真空ラミネート装置」、特許文献5の「太陽電池モジュール及びそのラミネート方法」などに開示されている。その装置の一例を図5に示す。図5において、301は載置盤、302はダイアフラム、303はヒーター、304は外部と連通した排気口、305はＯリング、306は被ラミネート体である。

【0011】

この装置を用いた場合の太陽電池モジュールのラミネート方法は以下の工程で行われる。まず、載置盤301上に被ラミネート体306を載置し、その上にダイアフラム302を重ねる。次に、ダイアフラム302と載置盤301との間にＯリング305で密閉される空間と外部とを連通する排気口304より排気し、ダイアフラム302を載置盤301に吸い付かせて被ラミネート体306を圧着する。そして、ヒーター303によって被ラミネート体306を加熱接着するものである。

【0012】

これらの太陽電池モジュールのラミネート方法において、ヒーターに通電して被ラミネート体を加熱するのは、被ラミネート体をダイアフラムで圧着した後で

あるが、太陽電池モジュールを生産するにあたっては、ヒーターによって常に戴置盤を加熱しておく場合が多い。こうすることによって、戴置盤に載置されたと同時に被ラミネート体の加熱が速やかに開始され、また繰り返しラミネートを行う場合でも、毎回、戴置盤を冷却する必要がないので、スループットを上げて生産性を高めることが可能となるからである。

【 0 0 1 3 】**【特許文献 1】**

特開平 9 - 1 4 1 7 4 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 0 - 2 1 4 9 8 7 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 3 4 9 3 0 9 号公報

【特許文献 4】

特開平 9 - 5 1 1 1 4 号公報

【特許文献 5】

特開平 9 - 3 6 4 0 5 号公報

【 0 0 1 4 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来の太陽電池モジュールのラミネート方法では、加熱保持した戴置盤に被ラミネート体を載置すると、被ラミネート体と戴置盤とが直接接触するために被ラミネート体の温度が急激に上昇して、封止部材中の架橋剤が急速に分解し、これにより発生するガスによって封止部材中に気泡が残留して所謂発泡現象が起こるという問題があった。

【 0 0 1 5 】

特に、近年においては、太陽電池モジュールの低コスト化が声高に叫ばれており、そのような流れの中にあって、従来よりも格段に薄く、簡易な封止構成の試みがなされているが、封止部材が薄くなればなるほど被ラミネート体の温度上昇は速くなり、発泡現象は起こり易くなる。

【 0 0 1 6 】

また光起電力素子自体も、低コスト化のために薄膜多結晶シリコン太陽電池、薄膜微結晶シリコン太陽電池、アモルファスシリコン太陽電池、薄膜化合物半導体太陽電池などの薄膜系太陽電池が注目されているが、これらも封止部材と同様に薄膜化によって被ラミネート体の昇温速度が速くなる要因となっている。

【0017】

一方、太陽電池モジュールの多様化に伴い、戴置盤のサイズよりも非常に小さいモジュールを数多く同時にラミネートする場合がある。このような場合、最初に戴置盤上に載置した被ラミネート体が必要以上に加熱されてしまい、モジュールの品質にばらつきが生じるという問題があった。

【0018】

本発明は、上記の事情に鑑みて創案されたものであり、その目的は、加熱保持された戴置盤上に被ラミネート体を載置しても被ラミネート体の温度が急激に上昇することがなく、封止部材の発泡現象を抑制して太陽電池モジュールを歩留良く生産することができる太陽電池モジュールのラミネート方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成すべく、本発明の太陽電池モジュールのラミネート方法は、所定の温度に加熱保持された戴置盤上に、光起電力素子群と封止部材とからなる被ラミネート体を載置し、該被ラミネート体を押圧手段により押圧して加熱圧着する太陽電池モジュールのラミネート方法において、

板状部材の上に被ラミネート体を載置する工程と、

被ラミネート体を板状部材とともに戴置盤上に搬入する工程と、

押圧手段により被ラミネート体を押圧して加熱圧着する工程と、

押圧手段を被ラミネート体より離間させて、被ラミネート体を板状部材とともに戴置盤上から搬出する工程と、

被ラミネート体を板状部材から分離する工程とを有することを特徴とする。

【0020】

上記太陽電池モジュールのラミネート方法において、板状部材と被ラミネート

体との間に、表面に凹凸形状を有する離型シートを配することが好ましい。

もしくは、板状部材の表面が凹凸形状を有し、離型シートがその凹凸形状に追従するように構成してもよい。

または、板状部材の表面が凹凸形状を有し、該板状部材の表面に離型処理が施されていてもよい。

【0021】

また、戴置盤が140℃～180℃の温度に加熱保持されることが好ましい。

【0022】

さらに、封止部材の少なくとも一つに架橋剤として有機過酸化物が配合され、該有機過酸化物の一時間半減期温度が125℃以下であることが好ましい。

【0023】

そして、冷却手段により押圧手段を冷却することが好ましい。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明するが、本発明は本実施形態に限るものではない。

【0025】

図1は、本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法に用いられるラミネート装置の一例を示す模式図である。図1において、101は下チャンバ、102は上チャンバ、103は押圧手段としてのダイアフラム、104は戴置盤、105はヒーター、106は排気口、107はＯリング、108は被ラミネート体の搬入手段、109は被ラミネート体の搬出手段、110は被ラミネート体、111は板状部材、112は離型シートである。

【0026】

図1に基づいて、本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法を具体的に説明する。

【0027】

まず、搬入手段108上に板状部材111を戴置する。板状部材111の材質は、金属・プラスチックなどから適宜選択すればよいが、熱伝導性を考慮すると

、鉄・アルミニウム・銅などの金属板を用いるのが好ましい。

【0028】

そして、貼り合わせ後の被ラミネート体110が簡単に分離できるように、板状部材111の上には離型シート112を配するのが好ましい。さらに、離型シート112の表面が凹凸形状を有していることがより好ましい。離型シート112の表面が凹凸形状を有することで、その上に戴置される被ラミネート体110との間に空気の通り道ができ、後述する真空引き操作において被ラミネート体110中から効率的に空気を追い出すことができる。このような離型シート112には、例えば、エンボス加工をしたフッ素樹脂シートや、ガラスクロスシートにフッ素樹脂を含浸させたものなどがある。

【0029】

また、それとは別に、板状部材111の表面に凹凸加工を施し、更にその表面に離型処理を施すのも好ましい形態の一つである。離型処理ではなく、フッ素樹脂などの薄いフィルムを凹凸に追従するように板状部材111の上に配することも可能である。

【0030】

次に、板状部材111の上に、離型シート112を介してラミネート体110を戴置する。ここに云う被ラミネート体110とは、光起電力素子群と封止部材とが積層されたものである。必要に応じて、さらにその上に離型シート112を積層する。これは、溶融した封止部材がダイアフラムに接着するのを防止するためである。

【0031】

次いで、被ラミネート体110を板状部材111とともにラミネート装置内の戴置盤104上に搬入する。このとき戴置盤104は、これに内蔵されたヒーター105によって予め加熱保持されている。その温度は封止部材が溶融して、さらに架橋などの化学反応が必要な場合は、その化学反応が円滑に進行するように決定される。望ましくは、140～180℃であるが、貼り合わせ時間を短縮するために160～180℃であることがより望ましい。戴置盤104の温度が180℃を超えると、発泡現象が著しくなり、本発明でも抑制するのが難しくなる

【0032】

そして、下チャンバ101上に上チャンバ102を載せ、上チャンバ102と下チャンバ101とを同時に排気して一定の真空度になったところで、下チャンバ101を排気したまま上チャンバ102を大気圧に戻して、押圧手段としてのダイアフラム103を膨張させて被ラミネート体110を押圧する。この間に、被ラミネート体110中の空気が追い出されるとともに、封止部材が溶融して接着一体化し、貼り合せが完了する。その後、下チャンバ101を大気圧に戻し、上チャンバ102を外して被ラミネート体110を板状部材111とともに搬出手段109上に搬出する。

【0033】

搬出された被ラミネート体110は必要に応じてファンなどを用いて冷却した後、板状部材111から分離する。

【0034】

続けてラミネートする場合は、再び板状部材111の上に被ラミネート体110を戴置して上記工程を繰り返す。その際、ダイアフラム103を冷却手段によって冷却してから次のラミネートを行うことが好ましい。なぜなら、加熱されたダイアフラム103が被ラミネート体110に圧着されると、被ラミネート体110が不必要に加熱されるからである。冷却手段としては、特に限定されるものではなく、ファンによる送風などを適宜選択すればよい。

【0035】

図2は、本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法を用いて製造される太陽電池モジュールの一例を示す模式図である。図2において、401は光起電力素子、402は表面の透明な封止材樹脂、403は最表面に位置する透明な表面部材、404は裏面の封止材樹脂、405は裏面部材である。

【0036】

外部からの光は、表面部材403から入射し、光起電力素子401に到達し、これに生じた起電力は不図示の出力端子より外部に取り出される。

【0037】

光起電力素子 4 0 1 としては、1) 結晶シリコン太陽電池、2) 多結晶シリコン太陽電池、3) 微結晶シリコン太陽電池、4) アモルファスシリコン太陽電池、5) 銅インジウムセレン化物太陽電池、6) 化合物半導体太陽電池など、公知の素子を目的に応じて種々選択して用いる。これら光起電力素子は、所望する電圧、あるいは電流に応じて直列か並列に接続される。これとは別に、絶縁化した基板上に光起電力素子を集積化して所望の電圧、あるいは電流を得ることもできる。

【 0 0 3 8 】

表面封止材 4 0 2 は、光起電力素子 4 0 1 の凹凸を樹脂で被覆し、素子を温度変化、湿度、衝撃などの過酷な外部環境から保護し、かつ表面フィルムと素子との接着を確保するために必要である。したがって、耐候性、接着性、充填性、耐熱性、耐寒性、耐衝撃性などが要求される。これらの要求を満たす樹脂としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (E V A)、エチレン-アクリル酸メチル共重合体 (E M A)、エチレン-アクリル酸エチル共重合体 (E E A)、ポリビニルブチラル樹脂などのポリオレフィン系樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂などが挙げられる。

【 0 0 3 9 】

中でも E V A は、太陽電池用途としてバランスのとれた物性を有しており、好んで用いられる。ただ、そのままでは熱変形温度が低いために容易に高温使用条件下で変形やクリープが生じるので、架橋して耐熱性を高めておくことが望ましい。E V A の場合は有機過酸化物で架橋するのが一般的である。有機過酸化物による架橋は、有機過酸化物から発生する遊離ラジカルが樹脂中の水素やハロゲン原子を引き抜いて、C-C 結合を形成することによって行われる。有機過酸化物の活性化方法には、熱分解、レドックス分解およびイオン分解が知られている。一般には熱分解法が好んで行われている。

【 0 0 4 0 】

上記有機過酸化物を封止材に併用し、真空下で加圧加熱しながら架橋および熱圧着を行うことが可能である。加熱温度ならびに時間は各々の有機過酸化物の熱分解温度特性で決定することができる。一般には熱分解が 9 0 %、より好ましく

は95%以上進行する温度と時間をもって加熱加圧を終了する。封止材樹脂の架橋を確かめるにはゲル分率を測定すれば良く、高温下での封止材樹脂の変形を防ぐためにはゲル分率が70wt%以上となるように架橋することが望ましい。

【0041】

ところで、架橋剤として用いる有機過酸化物の熱分解性を表す指標として、一時間半減期温度がある。これは、一時間で総量の半分が熱分解するための温度であり、この値が小さいほど低い温度で熱分解が起こる。言い換えれば、同じ温度で分解させた場合、分解速度が速くなる。したがって、貼りあわせ時間を短縮するためには一時間半減期温度の小さい有機過酸化物を架橋剤として用いればよいが、一方、分解によって生成するガスの生成速度も速くなり、これが原因で封止材樹脂中に気泡が残りやすくなる。このため、一般的には一時間半減期温度が140℃程度の有機過酸化物が用いられる。

【0042】

しかしながら、本発明においては、上述したように、被ラミネート体110の急激な温度上昇を抑える構成としたので、加熱初期における有機過酸化物の分解速度を抑えることができる。したがって、一時間半減期温度の小さい有機過酸化物を用いて貼りあわせ時間の短縮を図ることができる。本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法で好適に用いられる有機過酸化物の一時間半減期温度は125℃以下であり、より好適には115℃以下である。

【0043】

表面部材403は、太陽電池モジュールの最表層に位置するため透明性、耐候性、耐汚染性、機械強度をはじめとして、太陽電池モジュールの屋外暴露における長期信頼性を確保するための性能が必要である。例えば、白板強化ガラス、フッ素樹脂フィルム、アクリル樹脂フィルムなどがある。白板強化ガラスは透明性が高く衝撃にも強く割れ難いため、太陽電池モジュールの表面部材として広く用いられている。

【0044】

しかし、最近では太陽電池モジュールに、軽量性やフレキシブル性が求められる場合も多く、そのような場合には樹脂フィルムが表面部材として用いられる。

中でもフッ素樹脂フィルムは、耐候性、耐汚染性に優れているため好んで用いられる。具体的には、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリフッ化ビニル樹脂、あるいは四フッ化エチレン－エチレン共重合体などがある。耐候性の観点ではポリフッ化ビニリデン樹脂が優れているが、耐候性および機械的強度の両立と透明性の観点では四フッ化エチレン－エチレン共重合体が優れている。

【0045】

裏面部材 405 は、光起電力素子 401 の導電性基板と外部との電氣的絶縁を保つために用いられる。裏面部材 405 の材料としては、導電性基板と十分な電気絶縁性を確保でき、しかも長期耐久性に優れ、熱膨張、熱収縮に耐えられる柔軟性を兼ね備えた材料が好ましい。好適に用いられるフィルムとしては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレートが挙げられる。

【0046】

裏面封止材 404 は、光起電力素子 401 と裏面部材 405 との接着を図るためのものである。裏面封止材 404 の材料としては、光起電力素子 401 との十分な接着性を確保することができ、しかも長期耐久性に優れ、熱膨張、熱収縮に耐えられる柔軟性を兼ね備えた材料が好ましい。好適に用いられる材料としては、EVA、ポリビニルブチラル等熱可塑性樹脂、両面テープ、柔軟性を有するエポキシ接着剤が挙げられる。勿論、表面封止材 402 と同じ材料を用いることも可能であり、通常はそのような場合が多い。すなわち、上述した架橋 EVA を裏面にも用いるのが一般的である。

【0047】

本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法によれば、加熱保持された戴置盤上に被ラミネート体を載置しても、板状部材を介して間接接触するので、被ラミネート体の温度が急激に上昇することなく、封止部材の発泡現象を抑制して歩留よく太陽電池モジュールを生産することができる。

【0048】

また、板状部材と被ラミネート体との間に、表面が凹凸形状を有する離型シートを配するか、もしくは板状部材の表面が凹凸形状を有し、被ラミネート体が分離可能なように該板状部材の表面に離型処理が施されているか、または板状部材

の表面が凹凸形状を有し、その凹凸形状に追従するように離型フィルムが配されることによって、被ラミネート体と板状部材との間に空気の通路が形成され、封止部材の発泡現象をさらに抑制することができる。

【0049】

さらに、戴置盤の温度が140℃～180℃であり、および／または封止部材の少なくとも一つに架橋剤として有機過酸化物が配合され、該有機過酸化物の一時半減期温度を125℃以下とすることによって、発泡現象を抑制しつつ貼り合わせ時間を短縮することができる。

【0050】

そして、ダイアフラムを冷却手段により冷却することによって、連続してラミネート作業を行ってもダイアフラムの温度上昇を抑えることができるので、被ラミネート体の圧着の際に被ラミネート体がダイアフラムの熱によって加熱されることがなく、封止部材の発泡現象をより確実に抑制することができるものである。

【0051】

【実施例】

以下、本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法の実施例を図1に基づいて詳細に説明する。なお、本発明に係るラミネート方法は以下の実施例に何等限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変更することができる。

【0052】

図1に示すように、まず、板状部材111としての厚さ1mmのアルミニウム板上に、離型シート112として表面に凹凸形状を有する厚さ0.5mmのフッ素樹脂含浸ガラスクロスシートを置き、その上に光起電力素子群と封止部材とを積層した被ラミネート体110を戴置する。

【0053】

ここで用いる被ラミネート体110の構成は、上からフッ素樹脂フィルム／EVAシート／光起電力素子群／EVAシート／PETフィルムである。なお、EVAシートとしては、架橋剤として一時半減期温度が112℃の有機過酸化物を含有する厚さ0.4mmのものをを用いている。

【0054】

さらに、その上に離型シート112としてフッ素樹脂シートを重ね合わせた後、内蔵されたヒーター105によって予め160℃に加熱されたラミネート装置内の載置盤104上に搬入手段108としてのローラーコンベアを用いて搬入する。

【0055】

次に、上チャンバ102と下チャンバ101とを密閉して両チャンバを共に6・ $7 \times 10^2 \text{Pa}$ (5 Torr) 以下に真空引きした後、上チャンバ102を大気圧に戻してダイアフラム103を下に向かって膨張させて、被ラミネート体110を押圧し、この状態を15分間維持する。これによって被ラミネート体110中の空気が追い出されるとともに、EVAシートが溶融して光起電力素子群を接着封止する。また、有機過酸化物の分解によってEVAの架橋反応が進行して、EVAが太陽電池モジュールの封止部材として優れた耐熱性・接着性を有する硬化物となる。

【0056】

その後、下チャンバ101を大気圧に戻して上チャンバ102を外し、出来上がった太陽電池モジュールをアルミニウム板111と共に搬出手段109としてのローラーコンベアを用いて取り出す。

【0057】

ローラーコンベア109上でファンによって冷却した後、上側のフッ素樹脂シート112を取り除き、フッ素樹脂を含浸するガラスクロスシート112から完成した太陽電池モジュールを分離する。

【0058】

同様な工程を繰り返して連続的に太陽電池モジュールの製造を行うが、その際、上チャンバ102と下チャンバ101とが密閉されるまでの間、ファンを用いてダイアフラム103の冷却を行う。

【0059】

以上のような工程を用いて作製された太陽電池モジュールは封止部材中に気泡残りのないものであり、高い歩留を実現することができる。

【0060】**〔比較例〕**

実施例と比較するために、板状部材 111 を用いない以外は上記の実施例と全く同様なラミネート方法で実験を行い、太陽電池モジュールを作製した。その結果、封止材中に多くの気泡が残り、太陽電池モジュールとしては外観上、好ましいとは言えないものであった。

【0061】

図3は、実施例と比較例のラミネート工程中における被ラミネート体の温度を示す説明図である。図3に示すように、比較例では、ダイアフラムによる被ラミネート体の押圧直後からの温度上昇が非常に大きいことが分かる。即ち、比較例では板状部材がないために、戴置盤の熱が急激に被ラミネート体に伝わり、急速に被ラミネート体の温度が上昇している。特に、本実施例及び比較例で用いる被ラミネート体の構成のように、光起電力素子群を薄い樹脂シートのみで封止するような場合は、被ラミネート体の熱容量が小さく、この傾向は顕著であると推測される。その結果、EVAシートに含まれる有機過酸化物が一気に分解し、それに伴って発生するガスがEVA中に溶存できずに、また真空引きによっても追い出すことができずに気泡となって、EVA中に残留したものと考えられる。

【0062】

一方、本実施例においては、ダイアフラムによる被ラミネート体の押圧直後の温度上昇が適度に抑制されると同時に最終的に到達する温度も比較例と遜色ないものであり、有機過酸化物の急激な分解を抑えつつ、十分な架橋反応を進めることができていると考えられる。

【0063】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、加熱された戴置盤に板状部材を介して被ラミネート体を載置するので、被ラミネート体の温度が急激に上昇することなく、発泡現象を抑制して太陽電池モジュールを歩留良く生産することができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法に用いられるラミネート装置の一例を示す模式図である。

【図 2】

本発明に係る太陽電池モジュールのラミネート方法を用いて製造される太陽電池モジュールの一例を示す模式図である。

【図 3】

実施例と比較例のラミネート工程中における被ラミネート体の温度を示す説明図である。

【図 4】

従来の二重真空室方式によるラミネート装置の一例を示す模式図である。

【図 5】

従来の一重真空室方式によるラミネート装置の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

- 101、201 下チャンバ
- 102、202 上チャンバ
- 103、203、302 ダイアフラム
- 104、204、301 載置盤
- 105、205、303 ヒーター
- 106、206、207、304 排気口
- 107、208、305 Oリング
- 108 搬入手段
- 109 搬出手段
- 110、209、306 被ラミネート体
- 111 板状部材
- 112 離型シート
- 401 光起電力素子群
- 402 表面封止材樹脂
- 403 表面部材

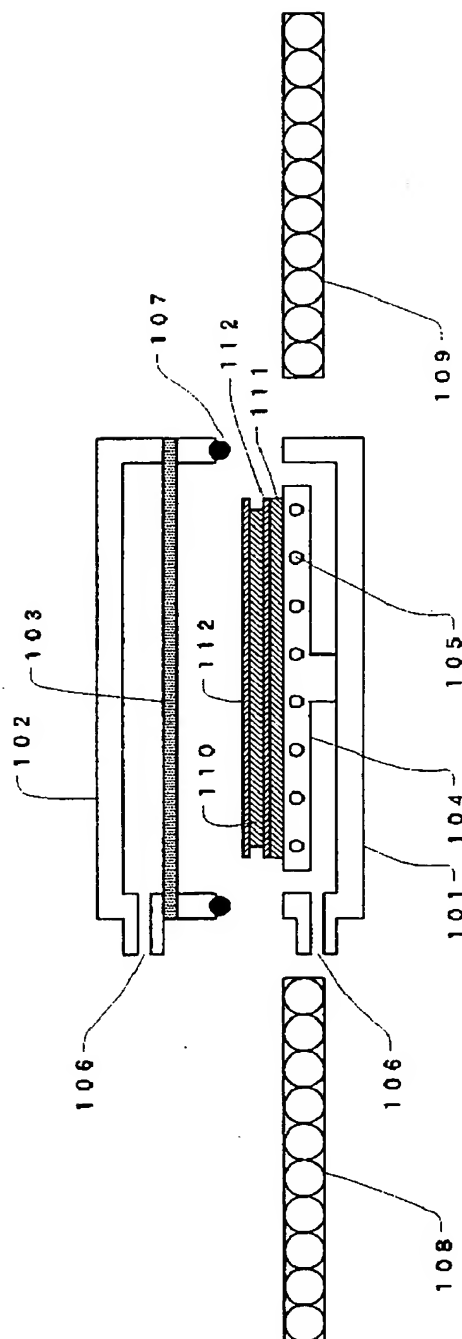
4 0 4 裏面封止材樹脂

4 0 5 裏面部材

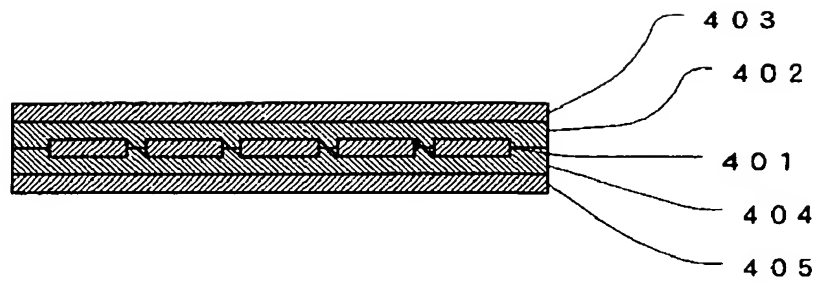
【書類名】

図面

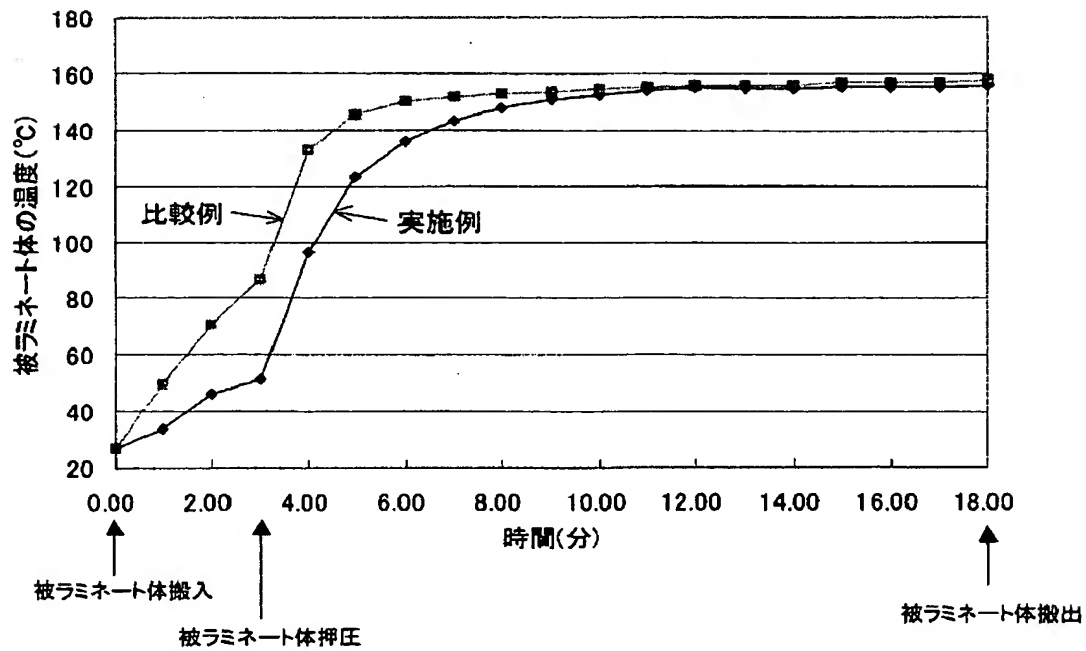
【図 1】



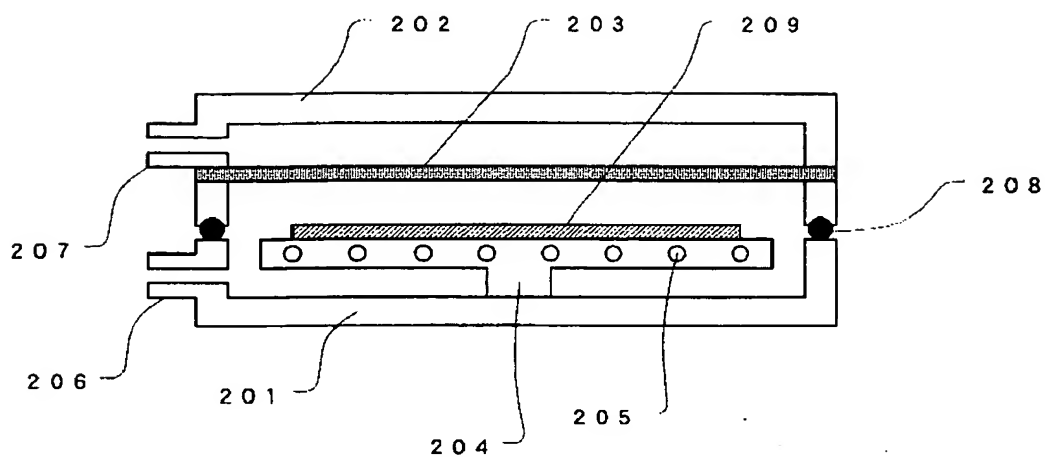
【図 2】



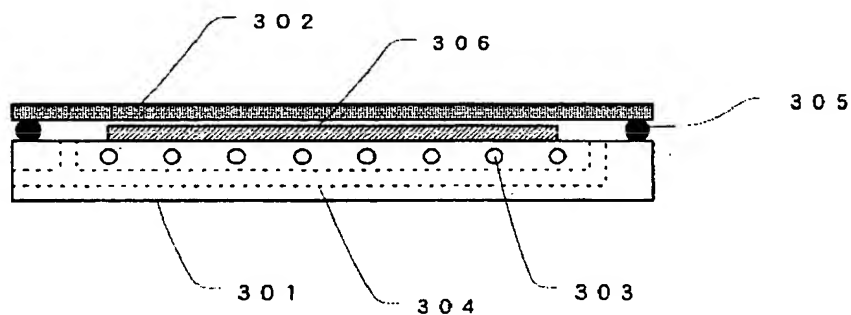
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被ラミネート体の温度が急激に上昇することがなく、発泡現象を抑制して太陽電池モジュールを歩留良く生産することができる太陽電池モジュールのラミネート方法を提供する。

【解決手段】 板状部材 1 1 1 の上に被ラミネート体 1 1 0 を戴置する工程と、被ラミネート体 1 1 0 を板状部材 1 1 1 とともに加熱保持された戴置盤 1 0 4 上に搬入する工程と、膨張手段 1 0 3 により被ラミネート体 1 1 0 を押圧して加熱圧着する工程と、膨張手段 1 0 3 を被ラミネート体 1 1 0 より離間させて、被ラミネート体 1 1 0 を板状部材 1 1 1 とともに戴置盤 1 0 4 上から搬出する工程と、被ラミネート体 1 1 0 を板状部材 1 1 1 から分離する工程とを有する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 6 1 7 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社